

METHOD FOR BONDING POROUS CERAMIC TO METAL

Publication number: JP1141881 (A)

Publication date: 1989-06-02

Inventor(s): ENOKIDO TSUNEO; OKAMOTO AKIRA

Applicant(s): NIPPON STEEL CORP

Classification:

- **international:** *B23K20/00; C04B37/02; B23K20/00; C04B37/02;* (IPC1-7): B23K20/00; C04B37/02

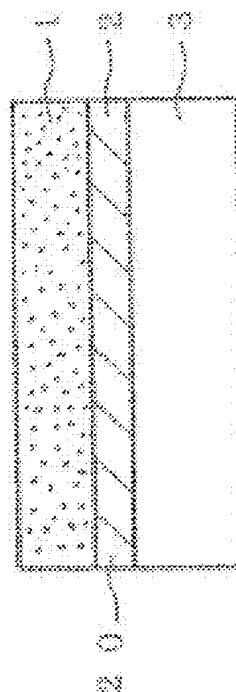
- **European:**

Application number: JP19870296234 19871126

Priority number(s): JP19870296234 19871126

Abstract of JP 1141881 (A)

PURPOSE:To firmly bond a porous ceramic to a metal without producing cracking, etc., by interposing a ceramic having about the same thermal expansion coefficient as the porous ceramic and higher strength between the bonding surfaces. **CONSTITUTION:**A ceramic 20 (e.g., high-strength alumina ceramics) having a thermal expansion coefficient equivalent or similar to that of a porous ceramic 1 (e.g., porous alumina ceramics) and higher strength than the ceramic 1 is interposed between the ceramic 1 and a metal 3 (e.g., copper sheet). In this case, the porous ceramic 1 is firstly bonded to the ceramic 20, and then the ceramic 20 is bonded to the metal 3. As a result, thermal stress is not developed between the porous ceramic 1 and the ceramic 20 during the bonding, and the thermal stress developed between the ceramic 20 and the metal 3 is absorbed by the high-strength ceramic 20.



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平1-141881

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月2日

C 04 B 37/02
B 23 K 20/00

3 1 0

A-8317-4G
N-6919-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 多孔質セラミックスと金属との接合法

⑮ 特 願 昭62-296234

⑯ 出 願 昭62(1987)11月26日

⑰ 発 明 者 榎 戸 恒 夫 大阪府堺市築港八幡町1番地 新日本製鐵株式会社堺製鐵所内

⑱ 発 明 者 岡 本 晃 大阪府堺市築港八幡町1番地 新日本製鐵株式会社堺製鐵所内

⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 三 浦 祐 治

明 細 書

1. 発明の名称

多孔質セラミックスと金属との接合法

2. 特許請求の範囲

多孔質セラミックスと金属を接合するにあたり、前記多孔質セラミックスと金属との接合面に、前記多孔質セラミックスと同等もしくはそれと近似した熱膨脹率を有し、且つ前記多孔質セラミックスより高強度のセラミックスを介装し接合することを特徴とする、多孔質セラミックスと金属との接合法

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はセラミックスと金属の接合法に関する。

〔従来の技術〕

多孔質セラミックスはその特性を利用している分野で金属と接合して用いられることが多くなっている。セラミックスと金属の接合に際しては、両者の熱膨脹率の違いによって発生する熱応力をいろいろな方法によって緩和することが特

に重要である。一般にセラミックスと金属の間に軟らかい金属を介装して、その変形によって熱応力を緩衝することが行われているほか、特開昭60-246276号公報、特開昭60-231476号公報等に示される技術が提案されている。

これらの技術は、熱応力の緩衝方法を提案しているもので、その骨子は、セラミックスと金属の間に両者の中間的な熱膨脹率の金属を介在させて熱応力を緩衝しようとするものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし一般に多孔質セラミックスは密度が低いため強度が低い欠点があり、前述の接合時に発生する熱応力の緩衝法を用いても実用に耐える接合強度を得ることが難しい。さらに熱応力の緩和が十分に行われない場合、熱応力によって多孔質セラミックスにクラックが発生し、接合体が破壊することもある。本発明は以上の問題点を解決する新しい多孔質セラミックスと金属の接合法を提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は多孔質セラミックスと金属を接合するにあたり、前記多孔質セラミックスと金属との接合面に、前記多孔質セラミックスと同等、もしくはそれに近似した熱膨脹率を有し、かつ前記多孔質セラミックスより高強度のセラミックスを介装し、接合することを特徴とする多孔質セラミックスと金属の接合法により、上記問題点を解決しようとするものである。

〔作用〕

本発明の具体的な構成、および作用を図に基づいて説明する。

第1図は本発明に基づく接合法を説明するための断面図であって、1は多孔質セラミックス、2は後述する介在層、3は金属をそれぞれ示すものである。介在層2は前記多孔質セラミックス1と同等、もしくはそれに近似した熱膨脹率を有し、しかも多孔質セラミックス1より高強度の、例えば多孔質セラミックスと同一組成の緻密な焼成セラミックスで構成されている。(この介在層を形成するセラミックスを以下介装セラミックス20と言う)。

接合面に軟質金属である銅、あるいは介装セラミックスと金属の中間的熱膨脹率を有する金属等からなる熱応力緩衝層4を介装せしめたものであり、多孔質セラミックス1と金属3の膨脹率の値が大きく違う場合に、特に有効である。

以上のように本発明は多孔質セラミックス1と金属3との接合面に介装セラミックス20からなる介在層2を形成することにより、セラミックス1と介在層2の熱膨脹率が等しいかあるいはほぼ等しくなるので、多孔質セラミックス1と介在層2の間には接合時熱応力を発生させない、あるいは発生しても非常に弱い応力しか発生しないことになる。一方、本発明の構成では、介在層2と金属3の間には、セラミックス1と金属3と積層して接合した場合に発生する熱応力あるいは、セラミックス1と熱応力緩衝層4と金属3を積層して接合した場合に発生する熱応力にほぼ等しい熱応力が発生することになる。しかし、多孔質セラミックス1を破壊する場合があるほどのこの熱応力は多孔質セラミックス1より高強度の介在層2によって吸収される

而して金属3に多孔質セラミックス1を接合するに際しては、予め前記介装セラミックス20をプレス成形、焼成セラミックスの加工等の手段で成形する。次いで、金属3と前記介装セラミックス20を例えば活性金属ろう材、あるいはあらかじめ介装セラミックスの接合にメタライジング(活性金属ペースト法、Mo-Mn法など)したのち通常のろう材等を用いて接合する。しかる後、介装セラミックス20と多孔質セラミックス1を酸化物溶剤、あるいは活性金属ろう等を用いて接合することによって金属3と多孔質セラミックス1との接合面に前記機能を有する介在層を形成することができる。なお、前述した金属3と介装セラミックス20の接合、介装セラミックス20と多孔質セラミックス1の接合は接合温度の高い順にすることが望ましいが、場合によってはそれらを同時に実行しても良い。

第2図は本発明に基づく他の接合法を示す断面図である。

本例は前述した金属3と介装セラミックス20との

ため、脆弱な多孔質セラミックス1にはほとんど影響を与えない。その結果、実用に耐える強度をもつ多孔質セラミックスと金属の接合体が得られることになる。

勿論、本発明では第2図に構成を示す、熱応力緩衝層4の使用は望ましいが、接合時に発生する熱応力を十分吸収できる強度を有する介在層2を使用することができれば必須の条件とはならない。

〔実施例1〕

多孔質アルミナセラミックス(純度 95%, 気孔率 27%, 曲げ強度 4.23kgf/mm^2 , $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 5\text{mm}$)とSUS 316($30\text{mm} \times 25\text{mm} \times 12\text{mm}$)の接合を行った。多孔質アルミナセラミックスと、この多孔質アルミナセラミックスと同じ組成で非常に緻密な高強度アルミナセラミックス(純度 95%, 気孔率 3%, 曲げ強度 31kgf/mm^2 , $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 2\text{mm}$)の接合面にスクリーンオイルで混練した酸化物溶剤を塗布し、乾燥後両面を貼り合せ、 900°C 、10分間、加熱処理し、セラミックス同志を接合した。ついでセラミックスの接合体の緻密アルミナ

セラミックスの表面にAg-Cu-Ti系のペーストを塗布し、乾燥後、850℃の真空炉中で30分間メタライジング処理を行った。このセラミックスのメタライズ面に、BAg-8(JIS Z.3261-76)板ロウ材と熱応力緩衝層として20mm×20mm×0.5mmの銅板を配し、この銅板とSUS316材との間に同じくBAg-8板ロウ材を装入して積層させ、840℃、Ar雰囲気中で10分間、ロウ付した。併行して行った緻密アルミナセラミックスを介装しない構成の接合体はロウ付後、多孔質セラミックスにクラックが発生し、多孔質セラミックスより破壊して接合出来なかったが、本発明よりなる多孔質アルミナセラミックス、緻密高強度アルミナセラミックス、銅板、SUS 316材から構成される多孔質アルミナセラミックスと金属の接合体はクラックの発生もなく、強固に接合され、実用に十分耐える強度をもつ接合体が得られた。

【実施例2】

微細な気孔をもつ多孔質アルミナセラミックス円筒(純度 92%, 気孔率 28%, 曲げ強度 3.29kg

f/mm², 外径 30mmφ, 内径 24mmφ)の一方の端面に多孔質アルミナセラミックスと同じ92% Al₂O₃純度で同じ口径の厚さ3mmの緻密なアルミナセラミックス(気孔率 3%, 曲げ強度 26kgf/mm²)ついで SUS316円盤(35mmφ, 厚み5mm)を配置し、それぞれの間隙に、1%のTiを含むBAg-8組成のワッシャーロウ材を挿入し、真空炉中で 860℃, 10分間ロウ付を行った。多孔質アルミナセラミックスは緻密質アルミナセラミックスリングを介してSUS 316円盤に完全に接合され、十分実用に耐える強度をもつ接合体が得られた。

【発明の効果】

アルミナだけでなく、窒化珪素や他のセラミックスで作られた多孔質セラミックスが、固液混合物や固気混合物の分離用材、あるいは断熱材、センサー用材等いろいろの分野での利用がますます増えていくものと考えられる。その利用方法も、より高温、高圧下で使用することが要求されており、多孔質セラミックスと金属接合体の接合強度への要求も一段と厳しいものとなっている。

本発明はこうした産業上の要求に十分応えられる多孔質セラミックスと金属の接合方法を提供するもので、実用上非常に有効である。

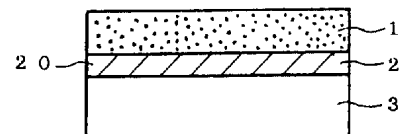
4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の接合体の代表的断面構成を示したものである。

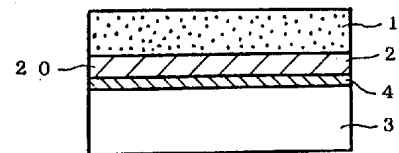
1. 多孔質セラミックス、2. 介在層、3. 金属
4. 熱応力緩衝層

特許出願人 新日本製鐵株式会社
代理人 三 浦 祐 治

第 1 図



第 2 図



- 1: 多孔質セラミックス、 2: 介在層
3: 金属、 4: 熱応力緩衝層
20: 介装セラミックス